



Translation of the abstract of DE 198 29 270 A 1.

### Lamp

Illustrated and described is a lamp (10, 23, 28, 29) comprising at least two lamp elements (12, 13, 24, 25, 30, 31) having different color temperatures, it being possible to vary the overall color temperature of the lamp (10, 23, 28, 29), at least one of the lamp elements (12, 13, 24, 25, 30, 31) being controllable and the lamp (10, 23, 28, 29) being in the form of a discharge lamp. The invention is based on the object of providing a lamp of very simple design having two lamp elements with different color temperatures, it being possible to vary the overall color temperature of the lamp, and a reduction of the lighting level causing a change in the spectrum and, thus, in the color temperature. The particular feature of the lamp is that the lamp elements (12, 13, 24, 25, 30, 31) are combined to form a lamp (10, 23, 28, 29) which is at least similar to a lamp of conventional construction, in particular in the manner of a compact fluorescent lamp (10, 23) or fluorescent lamp (28, 29), and that the lamp elements (12, 13, 24, 25, 30, 31) are fixedly arranged on at least one common customary base (11, 11a, 11b).



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

(17) **Offenlegungsschrift**  
(10) **DE 198 29 270 A 1**

(51) Int. Cl. 6:  
**H 01 J 61/94**  
H 01 J 61/30  
H 01 J 61/36

(66) Innere Priorität:  
197 28 134.6 02.07.97

(72) Erfinder:  
gleich Anmelder

(71) Anmelder:  
Hofmann, Harald, Prof. Dr.-Ing., 58515  
Lüdenscheid, DE

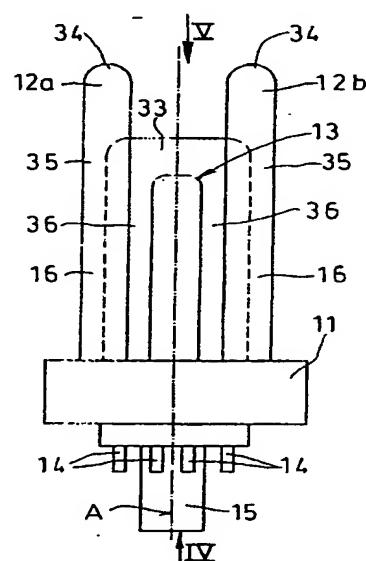
(74) Vertreter:  
Patentanwälte Ostriga, Sonnet & Wirths, 42275  
Wuppertal

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Lampe

(57) Dargestellt und beschrieben ist eine Lampe (10, 23, 28, 29), umfassend wenigstens zwei Teillampen (12, 13, 24, 25, 30, 31) unterschiedlicher Farbtemperatur, wobei die Gesamtfarbtemperatur der Lampe (10, 23, 28, 29) änderbar ist, wobei wenigstens eine der Teillampen (12, 13, 24, 25, 30, 31) steuerbar ist und wobei die Lampe (10, 23, 28, 29) als Entladungslampe ausgebildet ist. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine sehr einfach ausgebildete Lampe mit zwei Teillampen unterschiedlicher Farbtemperatur zu schaffen, wobei die Gesamtfarbtemperatur der Lampe änderbar ist und eine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus eine Veränderung des Spektrums und damit der Farbtemperatur bewirkt. Die Besonderheit der Lampe besteht darin, daß die Teillampen (12, 13, 24, 25, 30, 31) zu einer Lampe (10, 23, 28, 29) zusammengefaßt sind, die einer Lampe konventioneller Bauform, insbesondere nach Art einer Kompakt-Leuchttstofflampe (10, 23) oder Leuchttstofflampe (28, 29), zumindest ähnlich ist, und daß die Teillampen (12, 13, 24, 25, 30, 31) an wenigstens einem gemeinsamen, üblichen Sockel (11, 11a, 11b) fest angeordnet sind.



DE 198 29 270 A 1

DE 198 29 270 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Lampe umfassend, wenigstens zwei Teillampen unterschiedlicher Farbtemperatur, wobei die Gesamtfarbtemperatur der Lampe änderbar ist, wobei wenigstens eine der Teillampen steuerbar ist und wobei die Lampe als Entladungslampe ausgebildet ist.

In der DE-OS 35 26 590 wird eine Beleuchtungsanordnung beschrieben, die die Farbtemperatur des Tageslichtes mißt und die Farbtemperatur des Lichtes der Beleuchtungsanlage in Abhängigkeit von der gemessenen Farbtemperatur des Tageslichtes regelt. In der Beleuchtungsanordnung können zwei Lichtquellen sehr unterschiedlicher Farbtemperatur vorgesehen sein, die entgegengesetzt geregelt werden. Bei einer tiefen Farbtemperatur des Tageslichtes ist nur eine Warmtonlampe eingeschaltet und mit steigender Farbtemperatur wird eine blaue Tageslichtlampe mehr zugeschaltet, während gleichzeitig die Warmtonlampe heruntergeregt wird. Auf diese Weise läßt sich die Farbtemperatur der künstlichen Beleuchtung kontinuierlich an die des Tageslichtes anpassen. Die konkrete Ausbildung der Lichtquellen ist jedoch relativ kompliziert. So wird vorgeschlagen, eine Leuchtstofflampe mit in Längsrichtung der Lampe verlaufenden in Umfangsrichtung nebeneinander liegenden Schichten aus verschiedenen Leuchttönen zu versehen. Die Lampen, bzw. deren Fassungen, sind in der Leuchte um die Lampenachse drehbar angebracht. Die Regeleinrichtung steuert über einen Motor diese Drehung der Lampe um ihre Achse, und zwar derart, daß abhängig von der Farbtemperatur des Tageslichtes jeweils ein entsprechender Leuchtstoffstreifen der Lampe nach unten zu liegen kommt und durch die Leuchtenabschlußscheibe Licht der gewünschten Farbtemperatur abgibt.

In der DE 19 50 581 wird eine Beleuchtungseinrichtung mit einer in ihrer Lichtstärke änderbaren Lichtquelle beschrieben. Die Lichtquelle besteht mindestens aus einer Hauptlampe und einer dieser gegenüber wesentlich schwächeren Kompensationslampe, die in ihrer Lichtstärke im Sinne einer Kompensation von deren Farbtemperaturänderung gekoppelt ist. Diese Beleuchtungseinrichtung ist insbesondere für Farbaufnahmen und farbige Bildwiedergaben von Fernsehgeräten geeignet. Es werden keine Ausführungsbeispiele körperlich vorgestellt.

In der DE-PS 37 13 041 wird eine Mehrfarben-Gasentladungslampe beschrieben, die eine äußere und eine innere Entladungsöhre aufweist. Die zweite Elektrode der äußeren Entladungsöhre ist dabei als ein leitender Film auf einer äußeren Oberfläche eines Kolbens gebildet, wobei der Film gleichzeitig als Gegenelektrode zur dritten Elektrode der inneren Entladungsöhre dient. Auch diese Vorrichtung ist relativ kompliziert.

Es ist bei einer Lampe in der Regel wünschenswert, bei einer Reduzierung eines Beleuchtungsniveaus eine Verstärkung des spektralen Rotanteils zu erhalten. Diese Tatsache ist anhand des physiologischen Aufbaus der Fovea (menschliches Auge: Verteilung von Zapfen und Stäbchen) begründbar und läßt sich als physikalische Eigenschaft eines Temperaturstrahlers beobachten.

Dieser Effekt wird z. B. beim Dimmen einer Glühlampe erreicht. Durch den Dimmvorgang ändert sich die Farbtemperatur der Lampe, wodurch sich eine veränderte spektrale Zusammensetzung des ausgestrahlten Lichts ergibt. Das Licht einer gedimmten Glühlampe weist einen stärkeren Rotanteil auf und wird vom menschlichen Auge als angenehm empfunden. Bei Glühlampen nimmt man jedoch mit abnehmender Farbtemperatur eine kontinuierlich reduzierte Lichtausbeute in Kauf.

Der Erfundung liegt die Aufgabe zugrunde, eine sehr ein-

fach ausgebildete Lampe mit zwei Teillampen unterschiedlicher Farbtemperatur zu schaffen, wobei die Gesamtfarbtemperatur der Lampe änderbar ist und eine Veränderung des Beleuchtungsniveaus eine Veränderung der Farbtemperatur bewirkt, insbesondere eine Veränderung des spektralen Rotanteils bei Reduzierung des Beleuchtungsniveaus.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruchs 1, insbesondere denen des Kennzeichenteils, wonach die Teillampen zu einer Lampe zusammengefaßt sind, die einer Lampe konventioneller Bauform, insbesondere nach Art einer Kompakt-Leuchtstofflampe oder Leuchtstofflampe zumindest ähnlich ist, und wonach die Teillampen an wenigstens einem gemeinsamen, üblichen Sockel fest angeordnet sind.

Als Lampe konventioneller Bauform im Sinne der Erfindung werden Lampen mit einer Lampengeometrie bezeichnet, wie sie beispielsweise die im "Handbuch der Lichtplanung", Erco Leuchten GmbH, Lüdenscheid, Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig/Wiesbaden, 1. Auflage 1992, S. 51 und S. 62–63 dargestellten Lampen aufweisen. Diese Literaturstelle bietet auch eine Auswahl der als übliche Sockel im Sinne der Erfindung bezeichneten Sockel.

Durch Verwendung einer herkömmlichen Bauform in Kombination mit üblichen Komponenten ergibt sich eine vollständig neue Lampe mit neuen Eigenschaften und Vorteilen. Die Erfindung überträgt die Eigenschaft von Glühlampen hinsichtlich deren Farbtemperaturverlaufs ohne Einbuße an Lichtausbeute auf Entladungslampen, die nun in einer konventionellen Bauform vorliegen und damit einem breiten Anwendungsbereich zugänglich gemacht werden können. Durch die Verwendung von handelsüblichen Komponenten bei der erfundungsgemäßen Lampe sind die Herstellungskosten der erfundungsgemäßen Lampe sowie die Umrüstungskosten gering. Außerdem ergibt sich ein relativ geringer Platzbedarf für die erfundungsgemäße Lampe. Die erfundungsgemäße Lampe kann darüberhinaus in handelsüblichen Leuchten verwendet werden. Die erforderlichen Maßnahmen für eine besondere elektronische Ansteuerung sind verhältnismäßig wenig aufwendig.

Insbesondere durch die erfundungsgemäße Anordnung der Teillampen an wenigstens einem gemeinsamen und üblichen Sockel ist eine Lampe in einer gebräuchlichen, handelsüblichen Form geschaffen. Durch die Verwendung von konventionellen Sockeln kann man bei der Herstellung der erfundungsgemäßen Lampe auf herkömmliche Technologien zurückgreifen.

Die Gesamt-Farbtemperatur der Lampe setzt sich aus den Farbtemperaturen der beiden Teillampen zusammen. Die Farbtemperaturänderung der Lampe ergibt sich durch die separate Steuerung mindestens einer Teillampe.

Ein Vorteil der Erfindung liegt darin, daß der Bereich der Änderung der Farbtemperatur prinzipiell sehr weit gewählt werden kann. Während dieser bei einer Glühlampe beim Dimmen zwischen 2000 und 3000 K liegt, kann bei einer erfundungsgemäßen Vorrichtung prinzipiell ein größerer Bereich durch geeignete Wahl der Farbtemperatur der Teillampen erzielt werden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist wenigstens eine der Teillampen dimmbar. Auf diese Weise gelingt eine kontinuierliche, fließende Änderung der Farbtemperatur der Lampe.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind beide Teillampen als im wesentlichen U-förmige, röhrenartige Bögen ausgebildet. Diese Bögen können sich teilweise übergreifen. Dadurch wird erreicht, daß sich die Lampenkomponenten (Teillampen) gegenseitig wenig abschatten.

Gemäß einer weiteren besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist eine Teillampe als Niederdruck-Entladungslampe und eine Teillampe als Hochdruck-Entladungslampe ausgebildet. Diese Kombination ermöglicht völlig neue Lichtqualitäten, da zwischen Teillampen unterschiedlicher Lampenfamilien und Lichtarten geschaltet werden kann. Darüberhinaus können die relativ langen Anlaufzeiten insbesondere von Metall-Halogendampflampen überbrückt werden, indem beim Anschalten unmittelbar eine Niederdruck-Entladungslampe gezündet wird. Diese bietet eine sofortige Beleuchtung des Raumes und leuchtet schon während die Metall-Halogendampflampen noch kein Licht emittiert.

Weitere Vorteile ergeben sich aus den nicht zitierten Unteransprüchen sowie anhand der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, wobei in den Zeichnungen:

Fig. 1 eine schematische Skizze zur Veranschaulichung des Zusammenhangs zwischen Farbtemperaturänderung und Verstärkung des spektralen Rotanteils zeigt,

Fig. 2 einen Schnitt durch eine Kompakt-Leuchtstofflampe zeigt,

Fig. 3 einen Schnitt durch die um 90° um ihre Längsachse gedrehte Kompakt-Leuchtstofflampe gemäß Fig. 2 zeigt,

Fig. 4 eine Unteransicht der Kompakt-Leuchtstofflampe gemäß Ansichtspfeil IV in Fig. 3 ist,

Fig. 5 eine Draufsicht der Kompakt-Leuchtstofflampe gemäß Ansichtspfeil V in Fig. 3 ist,

Fig. 6 die Kompakt-Leuchtstofflampe gemäß Fig. 2 mit einem zusätzlichen Diffusor zeigt,

Fig. 7 die Kompakt-Leuchtstofflampe gemäß Fig. 6 um 90° um ihre Längsachse gedreht zeigt,

Fig. 8 schematisch ein elektronisches Vorschaltgerät und den Anschluß an die Kompakt-Leuchtstofflampe zeigt,

Fig. 9 die Kompakt-Leuchtstofflampe gemäß Fig. 6 zeigt, die um eine Querachse um 180° gedreht ist,

Fig. 10 die Kompakt-Leuchtstofflampe aus Fig. 9 zeigt, die um 90° um ihre Längsachse gedreht ist,

Fig. 11 eine Leuchtstofflampe ähnlich der in Fig. 3 ist, mit einem zusätzlichen dritten U-förmig ausgebildeten Bogen,

Fig. 12 die Leuchtstofflampe gemäß Fig. 11 zeigt, die um 90° um ihre Längsachse gedreht ist,

Fig. 13 eine Unteransicht gemäß Ansichtspfeil XIII in Fig. 11 ist,

Fig. 14 eine Draufsicht auf die Kompakt-Leuchtstofflampe gemäß Ansichtspfeil XIV in Fig. 11 ist,

Fig. 15 ein schematischer Schnitt durch eine Hochdruckentladungslampe mit zwei Hochdruckentladungsgefäßen ist,

Fig. 16 ein Schnitt durch die Hochdruckentladungslampe gemäß Fig. 15 mit einem zusätzlichen Diffusor ist,

Fig. 17 ein schematischer Schnitt durch eine Hochdruckentladungslampe mit zwei Sockeln ist,

Fig. 18 ein schematischer Schnitt durch eine verkürzt dargestellte Leuchtstofflampe mit zwei Sockeln ist, und

Fig. 19 die Leuchtstofflampe gemäß Fig. 18 mit einem zusätzlichen Diffusor zeigt,

Fig. 20 etwa in Anlehnung an die Darstellungsweise gemäß Fig. 2 eine abgewandelte Ausführungsform und

Fig. 21 eine Ausführungsform, die eine Variante der in Fig. 20 gezeigten Ausführungsform darstellt.

Fig. 1 zeigt zur Verdeutlichung des gewünschten physikalischen Effekts eine Normfarbtafel. Eine ausführliche Beschreibung zur Einführung in das Gebiet der Farbmeftechnik findet sich beispielsweise in dem Handbuch für Beleuchtung, 4. Auflage, 1975, Verlag W. Girardet, Essen. In der Farbmeftechnik werden Lichtfarben durch die Kennzeichnung ihres Farbortes, meist durch Angabe der Koordinaten

X, Y in der Normfarbtafel beschrieben. Daneben wird die Farbe einer Lichtquelle häufig mit der Farbe des sogenannten schwarzen oder Planckschen Strahlers verglichen. In die Normfarbtafel gemäß Fig. 5 sind die Farborte zweier Lichtquellen mit einer Farbtemperatur von  $T_F = 2000$  K und  $T_F = 5000$  K eingezeichnet. Die erfundungsgemäß Lampe kann – ähnlich einem Planckschen Strahler – einem Verlauf der Farbtemperatur zwischen 5000 K und 2000 K folgen.

- 10 10 Die Verstärkung des spektralen Rotanteils bei der Reduzierung des Beleuchtungsniveaus, insbesondere beim Dimmen von Lampen, ist ein grundsätzlich gewünschter Effekt. Er läßt sich physiologisch begründen und ist Gegenstand der Krithof'schen Regel, nach der der Mensch warme Lichtfarben bei reduziertem Beleuchtungsniveau vorzieht. Näheres dazu findet sich ebenfalls in dem oben zitierten Handbuch für Beleuchtung.

Bezüglich der nachfolgenden Zeichnungen sei vorausgeschickt, daß, unabhängig von der jeweiligen Ausführungsform, einander analoge Bauteile bzw. Elemente weitestgehend mit denselben oder ähnlichen Bezugszeichen versehen sind.

- Fig. 2 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung als Kompakt-Leuchtstofflampe 10. Die Kompakt-Leuchtstofflampe 10 umfaßt einen Sockel 11, ein erstes Entladungsgefäß 12 und ein zweites Entladungsgefäß 13.

Als Entladungsgefäße im Sinne dieser Erfindung werden Niederdruck-Entladungslampen bezeichnet, die bei relativ geringen Arbeitsdrücken betrieben werden. Im Gegensatz zu den Entladungsgefäßen werden Hochdruck-Entladungslampen, beispielsweise Metall-Halogendampflampen im Sinne dieser Erfindung als Brenner bezeichnet (siehe Fig. 15, 16 und 17).

Die beiden Entladungsgefäße 12 und 13 sind fest am Sockel 11 angeordnet. Der Sockel entspricht im wesentlichen dem Sockel handelsüblicher Kompakt-Leuchtstofflampen und weist Kontakte 14 auf, die als Kontaktstifte ausgebildet sind und den elektrischen Anschluß der Kompakt-Leuchtstofflampe 10 an einen nicht gezeigten Fassungskörper ermöglichen. An einen Fortsatz 15 des Sockels 11 können nicht gezeigte Verstärzungselemente zur Befestigung an der Fassung angeordnet sein. Zusätzlich können am Sockel Steckcodierungen vorgesehen werden.

- Die Entladungsgefäße 12 und 13 sind als im wesentlichen U-förmige, röhrenartige Bögen ausgebildet. Das zweite Entladungsgefäß 13 ist als einfacher U-Bogen mit einem Basischenkel 33 und zwei Seitenschenkeln 36 ausgebildet, wobei die Enden der Seitenschenkel 36 am Sockel 11 befestigt sind. Das erste Entladungsgefäß 12 umfaßt, wie am besten in Fig. 3 zu sehen, zwei U-förmig ausgebildete Bögen 12a und 12b, jeweils mit einem Basisschenkel 34 und zwei Seitenschenkeln 35, die auf nicht gezeigte Weise innerhalb des Sockels 11 miteinander verbunden sind. Somit handelt es sich bei dem ersten Entladungsgefäß 12 um eine durchgehende Röhre, die nach Art zweier miteinander verbundener U-förmiger Bögen 12a, 12b ausgebildet ist. Die Verbindung zwischen den beiden U-Bögen 12a, 12b muß jedoch nicht zwingend am Sockel 11 erfolgen, sondern kann ebenso an einer beliebigen Stelle zwischen den beiden Bögen 12a, 12b geschaffen sein.

In den beiden Entladungsgefäßen 12, 13 befindet sich jeweils ein Leuchtstoff 16. Dabei wird es sich in der Regel um unterschiedliche Leuchtstoffe 16 handeln. Entscheidend ist, daß die beiden Entladungsgefäße 12, 13 als Lichtquellen unterschiedlicher Farbtemperatur ausgebildet sind. Vorzugsweise hat das größervolumige Entladungsgefäß 12 eine höhere Farbtemperatur und eine höhere Leistung und das kleinvolumige Entladungsgefäß 13 eine geringere Farbtempe-

ratur und eine geringere Leistung. So kann die höhere Farbtemperatur  $T_F$  beispielsweise zwischen 3500 bis 4000 K und die geringere Farbtemperatur  $T_F$  zwischen 2000 und 2500 K betragen.

Abhängig davon, ob ein elektronisches Vorschaltgerät für das dimmbare Entladungsgefäß 12 als Schalter oder als Dimmer ausgelegt ist, kann das erste Entladungsgefäß 12 entweder kontinuierlich oder stufenartig gesteuert werden. Ist das erste Entladungsgefäß 12 in einen "Aus"-Zustand gesteuert, so brennt nur das zweite Entladungsgefäß 13. Dann besitzt die Kompakt-Leuchtstofflampe die Farbtemperatur  $T_F$  des zweiten Entladungsgefässes 13.

Durch Ansteuern des ersten Entladungsgefäßes 12 kann im Falle einer kontinuierlichen Dimmung die Farbtemperatur  $T_F$  der Kompakt-Leuchtstofflampe allmählich erhöht werden. Dabei reduziert sich gleichzeitig das Beleuchtungsniveau. Ist das erste Entladungsgefäß 12 maximal zugeschaltet, entspricht das Beleuchtungsniveau einem Wert von 100%. Die Gesamt-Farbtemperatur  $T_F$  der Kompakt-Leuchtstofflampe ist dann geringer als die Farbtemperatur  $T_F$  des Entladungsgefässes mit der höheren Farbtemperatur. Beträgt beispielsweise  $T_F$  des ersten Entladungsgefäßes 4000 K bei einer Leistung von 26 Watt und  $T_F$  des zweiten Entladungsgefäßes 13 2500 K bei einer Leistung von 7 Watt, so ergibt sich bei vollständig zugeschaltetem ersten Entladungsgefäß 12 eine Gesamt-Farbtemperatur  $T_F$  der Kompakt-Leuchtstofflampe von ca. 3.800 K bei einer Leistung von 33 Watt. Der Dimmbereich der Kompakt-Leuchtstofflampe 10 liegt bei diesem Beispiel zwischen 18% bei vollständig abgeschaltetem und 100% bei vollständig zugeschaltetem ersten Entladungsgefäß 12.

Es handelt sich bei der Änderung der Farbtemperatur der Kompakt-Leuchtstofflampen um eine Mischung zweier Farbtemperaturen, also um eine Simulation einer Farbtemperaturänderung.

In jedes Entladungsgefäß 12, 13 sind vier nicht in den Figuren gezeigte Leiter für die Versorgungsspannung eingeführt, die durch eine nicht gezeigte Verdrahtung innerhalb des Sockels 11 zu den Kontakten 14 geführt sind.

Fig. 4 zeigt den Sockel 11 in Unteransicht. Die acht Kontakte 14 sind paarweise um den Fortsatz 15 des Sockels 11 herum angeordnet.

Die in Fig. 5 gezeigte Draufsicht auf die Kompakt-Leuchtstofflampe 10 zeigt die Anordnung der beiden Entladungsgefäße 12 und 13. Ein Basisschenkel 33 des zweiten Entladungsgefäßes 13 steht senkrecht zu den beiden Basisschenkeln 34 des ersten Entladungsgefäßes 12. Der Basisschenkel 33 übergreift die Längsachse A der Kompakt-Leuchtstofflampe 10 und ist kürzer als die außen angeordneten Schenkel 34 des ersten Entladungsgefäßes 12. Die Seitenschenkel 35 des U-förmigen Entladungsgefäßes 12 sind länger als die Seitenschenkel 36 des U-förmigen Entladungsgefäßes 13. Somit übergreifen die längeren und breiteren Bögen 12a, 12b den inneren Bogen 13. Durch diese vorteilhafte Anordnung der beiden Entladungsgefäße 12, 13 auf dem Sockel 11 wird erreicht, daß sich aus keiner Stellung des Betrachters zu der Kompakt-Leuchtstofflampe gravierende Abschattungen ergeben.

Es ist jedoch durchaus auch vorstellbar, zwei Entladungsgefäße auf andere Weise auf einem Sockel einer Kompakt-Leuchtstofflampe anzurorden.

Das in den Fig. 6 und 7 gezeigte Ausführungsbeispiel einer Kompakt-Leuchtstofflampe 10 entspricht den in den Fig. 2 bis 4 gezeigten Ausführungsbeispielen, mit der Ausnahme, daß nun ein zusätzlicher kolbenartiger Diffusor 17 vorgesehen ist, der die beiden Entladungsgefäße 12, 13 übergreift. Ein derartiger Diffusor verursacht eine Streuung des von den beiden Entladungsgefäßen ausgehenden Lichtes

und sorgt somit für eine bessere Mischung der Lichtfarben. Die Lichtstreuung ist in den Fig. 6, 16 und 19 durch Pfeile veranschaulicht. Außerdem können am Diffusor 17 Öffnungen 18, 19 für eine ausreichende Belüftung der Entladungsgefäße angeordnet sein. Beim Ausführungsbeispiel ist die Luftströmung durch die Kompakt-Leuchtstofflampe 10 hindurch zur Kühlung der Entladungsgefäße 12, 13 durch einen schwarzen Pfeil angedeutet. Der Luftteintritt in die Kompakt-Leuchtstofflampe erfolgt durch eine Einlaßöffnung 18 im Diffusor 17 und der Austritt der durch die Kompakt-Leuchtstofflampe 10 strömenden Luft erfolgt durch eine Luftsaußöffnung 19 im Diffusor 17.

Fig. 8 zeigt schematisch ein elektronisches Vorschaltgerät zur Regelung der Kompakt-Leuchtstofflampe 10. Es läßt sich jedoch in gleicher Weise für die in den Fig. 18 bis 21 vorgestellten Ausführungsbeispiele verwenden. Entsprechend angepaßte Vorschaltgeräte werden auch für die später beschriebenen Hochdruckentladungslampen nach Fig. 15 bis 17 benötigt. Ein derartiges elektronisches Vorschaltgerät 20 kann entweder in einem Sockel 11 einer Kompakt-Leuchtstofflampe 10 integriert sein oder außerhalb der Kompakt-Leuchtstofflampe 10 angeordnet und mittels einer Verdrahtung 21 mit dieser verbunden sein. Die in Fig. 8 gezeigte Verdrahtung 21 befindet sich bei einem integrierten elektronischen Vorschaltgerät im Sockel 11 der Leuchtstofflampe 10. Stromversorgungsanschlüsse 22 sind ebenfalls nur schematisch angedeutet. Das elektronische Vorschaltgerät kann schaltbar oder dimmbar ausgebildet sein. Im letzten Fall kann zumindest eine dimmbare Teillampe, beim Ausführungsbeispiel das erste Entladungsgefäß 12, kontinuierlich gesteuert werden.

Die Kompakt-Leuchtstofflampe 10, die in den Fig. 9 und 10 gezeigt ist, entspricht der in den Fig. 6 und 7 gezeigten Kompakt-Leuchtstofflampe 10. Hier wird der umgekehrte Luftstrom angedeutet, wenn die Kompakt-Leuchtstofflampe 10 deckenseitig beispielsweise als "Downlight" befestigt ist. Wieder tritt der Luftstrom durch eine Einlaßöffnung 18 ein und durch eine Aussaußöffnung 19 im Diffusor 17 aus.

Das in den Fig. 12 bis 14 gezeigte Ausführungsbeispiel einer Kompakt-Leuchtstofflampe 10 unterscheidet sich vom vorherigen Ausführungsbeispiel dadurch, daß ein dritter U-förmig ausgebildeter Bogen 12c des ersten Entladungsgefäßes 12 vorgesehen ist. Das gesamte erste Entladungsgefäß 12 umfaßt somit drei U-förmige Bögen 12a, 12b, 12c mit jeweils zwei Seitenschenkeln 35. Selbstverständlich kann auch bei diesem Ausführungsbeispiel ein Diffusor 17 vorgenommen werden.

Die Fig. 15 und 16 zeigen schematisch zwei Ausführungsbeispiele einer Hochdruckentladungslampe 23. Die Ausführungsbeispiele der Fig. 15 und 16 unterscheiden sich dabei lediglich durch einen Diffusor 27. Jede der beiden Hochdruckentladungslampen 23 umfaßt zwei Teillampen 24, 25 unterschiedlicher Farbtemperatur. Die Teillampen 24, 25 sind hier als kleine, kompakte Entladungsgefäße oder Brenner ausgebildet. Beide Teillampen 24, 25 sind von einem Kolben 26 umgeben, der lediglich die Funktion eines Schutzkolbens besitzt. Analog zu der Kompakt-Leuchtstofflampe 10 sind hier die beiden Teillampen zumindest schaltbar. Wieder bestimmt das Verhältnis der Leistungen der Teillampen das Lichtstromverhältnis. Der Bereich der erreichbaren Farbtemperatur wird am oberen Bereichsende durch die additive Mischung der beiden Teillampen markiert und am unteren Bereichsende durch die Farbtemperatur der Teillampe mit niedriger Farbtemperatur. Im Unterschied zu der Kompakt-Leuchtstofflampe 10 sind bei den Hochdruckentladungslampen 23 nur zwei Leiter zu jeder Teillampe 24, 25 geführt.

Für eine wirtschaftliche Nacht-/Tagschaltung bietet sich

beispielsweise als technische Ausführung die Kombination einer HIT (HIT=highpressure iodide tubular) 35 W (warm-weiß) mit einer HIT 150 W (tageslichtweiß) an.

Fig. 17 zeigt eine Hochdruckentladungslampe 28 mit zweiseitiger Sockelung. Sie entspricht im wesentlichen der in Fig. 15 gezeigten Hochdruckentladungslampe 23, mit der Ausnahme, daß die Hochdruckentladungslampe 28 zwei Sockel 11a, 11b an ihren beiden Endbereichen umfaßt, und jede Teillampe 24, 25 jeweils einem Sockel 11a, 11b zugeordnet ist.

In den Fig. 18 und 19 sind schematisch zwei Ausführungsbeispiele einer Leuchtstofflampe 29 gezeigt. Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 19 umfaßt zusätzlich zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 18 noch einen Diffusor 32. Die Leuchtstofflampe 29 ist röhrenförmig ausgebildet und umfaßt an ihren Endbereichen zwei Sockel 11a, 11b. An der Leuchtstofflampe 29 sind zwei Teillampen 30, 31 angeordnet, die als röhrenförmige Entladungsgefäß ausgebildet sind und unterschiedliche Farbtemperaturen bzw. Leistungen aufweisen. Auch hier ist zumindest die Teillampe mit der höheren Farbtemperatur und der höheren Leistung dimmbar. Da bei derartigen Leuchtstofflampen in der Regel – ein optisches Element zur Lichtlenkung, beispielsweise ein Reflektor, vorgesehen ist, haben Abschattungen eine geringere Bedeutung.

Es sei darauf hingewiesen, daß prinzipiell auch die Teillampen mit der geringeren Farbtemperatur bzw. beide Teillampen dimmbar sein können. Bevorzugt ist jedoch die Teillampe mit der höheren Farbtemperatur dimmbar, um einen größeren Bereich für die Änderung der Farbtemperatur zur Verfügung zu haben.

In Fig. 20 ist eine einen Sockel 11 mit Kontaktstiften 14 aufweisende Lampe 10 schematisch dargestellt, bei welcher sich die jeweils mit rechtwinkeligen Biegungen versehenen beiden Teillampen 12 (z. B. dimmbare Teillampe mit höherer Farbtemperatur), 13 (z. B. nicht dimmbare Teillampe mit niedrigerer Farbtemperatur) in derselben Ebene erstrecken.

Die in Fig. 21 dargestellte Lampe 10 stellt praktisch nur eine Abwandlung der Ausführungsform gemäß Fig. 19 dar. Auch gemäß Fig. 21 erstrecken sich beide Teillampen 12, 13 in derselben Ebene, nur weisen die beiden Teillampen 12, 13 jeweils eine kreisförmige Grundform auf.

Bei einem nicht gezeigten Ausführungsbeispiel ist eine der beiden Teillampen eine Leuchtdiode. Insbesondere unter Berücksichtigung der fortschreitenden Entwicklung von Leuchtdioden besteht mittlerweile die Möglichkeit, derart leistungsstarke Leuchtdioden herzustellen, daß diese zur Raumbeleuchtung benutzt werden können. Eine Kombination einer Leuchtdiode mit einer zweiten Teillampe, die beispielsweise ein Entladungsgefäß oder ein Brenner sein kann, weist im Sinne der Erfindung wieder eine herkömmliche, übliche Bauform auf.

Eine derartige Entladungslampe weist über die oben beschriebenen Eigenschaften hinaus noch den Vorteil auf, daß in Kombination mit der zweiten Teillampe ein energiespender Stand-By-Betrieb einer erfindungsgemäßen Lampe besonders vorteilhaft ist. Die Leuchtdiode ist aufgrund ihrer typischerweise langen Lebensdauer und ihres geringen Energieverbrauchs hervorragend für einen Dauerbetrieb geeignet. Beispielsweise kann die Leuchtdiode nachts betrieben werden und die Orientierung einer Person im Raum ermöglichen. Wird eine besondere Beleuchtung gewünscht, so kann die zweite Teillampe zu der Leuchtdiode hinzugeschaltet oder per Dimmer gesteuert werden.

Bei einem weiteren nicht gezeigten Ausführungsbeispiel ist eine der Teillampen eine Niederdruckentladungslampe z. B. Leuchtdiode, und die andere Teillampe eine Hochdruckentladungslampe, insbesondere eine Metall-Halogendampflampe. Metall-Halogendampflampen benötigen nach der Zündung noch eine Anlaufzeit, während der sie kein oder nur wenig Licht emittieren. Durch Kombination einer Metall-Halogendampflampe mit einer Niederdruckentladungslampe kann unmittelbar nach dem Einschalten der Lampe von dem Entladungsgefäß Licht emittiert werden. Der Benutzer befindet sich somit während der Anlaufzeit der Metall-Halogendampflampe nicht mehr im Dunkeln. Durch eine Schaltung kann nach dem Erreichen der vollständigen Leuchtfähigkeit der Metall-Halogendampflampe das Entladungsgefäß abgeschaltet oder zusammen mit der Metall-Halogendampflampe betrieben werden.

Die vorgestellten Ausführungsformen zeichnen sich durch eine große Einfachheit aus. Wesentliche Elemente, beispielsweise der Sockel 11 und die Bögen 12a, 12b, 12c der Entladungsgefäß 12, 13 der Kompakt-Leuchtstofflampe sind bekannt. Soweit kann bei der Konstruktion und Herstellung auf bekannte Elemente und bewährte Herstellungsverfahren zurückgegriffen werden. Es sind darüber hinaus auch konventionelle Vorschaltgeräte verwendbar.

In der Regel ist bei einer Reduzierung des Beleuchtungsniveaus eine Verstärkung des spektralen Rotanteils wünschenswert. Für spezielle Anwendungen kann jedoch auch daran gedacht werden, einen entgegengesetzten Dimmungsverlauf zu erreichen. Auch dafür kann die erfindungsgemäße Lampe ausgelegt werden.

## Patentansprüche

1. Lampe (10, 23, 28, 29), umfassend wenigstens zwei Teillampen (12, 13, 24, 25, 30, 31) unterschiedlicher Farbtemperatur, wobei die Gesamtfarbtemperatur der Lampe (10, 23, 28, 29) änderbar ist, wobei wenigstens eine der Teillampen (12, 13, 24, 25, 30, 31) steuerbar ist und wobei die Lampe (10, 23, 28, 29) als Entladungslampe ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Teillampen (12, 13, 24, 25, 30, 31) zu einer Lampe (10, 23, 28, 29) zusammengefaßt sind, die einer Lampe konventioneller Bauform, insbesondere nach Art einer Kompakt-Leuchtstofflampe (10, 23) oder Leuchtstofflampe (28, 29), zumindest ähnlich ist, und daß die Teillampen (12, 13, 24, 25, 30, 31) an wenigstens einem gemeinsamen, üblichen Sockel (11, 11a, 11b) fest angeordnet sind.
2. Lampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Teillampen (12, 13, 24, 25, 30, 31) zumindest teilweise aus üblichen, insbesondere handelsüblichen, oder genormten Komponenten gebildet sind.
3. Lampe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der Teillampen (12, 13, 24, 25, 30, 31) dimmbar ist.
4. Lampe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Teillampen (12, 13, 24, 25, 30, 31) vorgesehen sind.
5. Lampe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß beide Teillampen als Niederdruck-Entladungslampen (12, 13, 30, 31) ausgebildet sind.
6. Lampe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß beide Teillampen als Hochdruck-Entladungslampen (24, 25) ausgebildet sind, die von einem Schutzkolben (26) umgeben sind.
7. Lampe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Teillampe als Niederdruck-Entladungslampe (12, 13, 30, 31) und eine Teillampe als Hochdruck-Entladungslampe (24, 25) ausgebildet ist.
8. Lampe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Teillampe (12, 13, 24, 25, 30, 31) eine Leuchtdiode ist.

# DE 198 29 270 A 1

9

10

9. Lampe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Teillampen (12, 13, 24, 25, 30, 31) fest an einem gemeinsamen Sockel (11) angeordnet sind.
10. Lampe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Sockel (11) im wesentlichen ein üblicher Sockel einer Kompakt-Leuchtstofflampe (10, 23) ist.
11. Lampe nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Teillampen (12, 13) als im wesentlichen U-förmige, röhrenartige Bögen (12a, 12b, 12c, 13) ausgebildet sind.
12. Lampe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine Teillampe einen einfachen U-Bogen (13) und die andere Teillampe mehrere miteinander verbundene U-Bögen (12a, 12b, 12c) umfaßt.
13. Lampe nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Bögen (12a, 12b, 12c, 13) der Teillampen zumindest teilweise übergreifen.
14. Lampe nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Basisschenkel (33, 34) der Bögen (12a, 12b, 12c, 13) der Teillampen im wesentlichen senkrecht zueinander stehen.
15. Lampe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Teillampen (12, 13) im wesentlichen nach Art zweier konzentrischer Ringe ausgebildet sind, die sich entlang einer gemeinsamen Ebene erstrecken.
16. Lampe nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die von den Ringen eingeschlossene Fläche im wesentlichen rechteckförmig ist.
17. Lampe nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die von den Ringen eingeschlossene Fläche im wesentlichen kreisförmig ist.
18. Lampe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lampe (28, 29) stabsförmig ausgebildet ist und die zwei Teillampen (24, 25, 30, 31) fest an zwei einander gegenüberliegenden Sockeln (11a, 11b) angeordnet sind.
19. Lampe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die größervolumige Teillampe (12) eine höhere Farbtemperatur als die kleinervolumige Teillampe (13) aufweist.
20. Lampe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die größervolumige Teillampe (12) eine höhere Leistung als die kleinervolumige Teillampe (13) aufweist.
21. Lampe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Teillampe (12) mit der höheren Farbtemperatur dimmbar ist.
22. Lampe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die höhere Farbtemperatur größer als etwa 3000 K, insbesondere etwa 5000 K, und die niedrigere Farbtemperatur kleiner als etwa 3000 K, insbesondere 2500 K, beträgt.
23. Lampe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in den beiden Teillampen (12, 13, 24, 25, 30, 31) unterschiedliche Leuchtsstoffe enthalten sind.
24. Lampe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in die Teillampen (12, 13, 24, 25, 30, 31) übergreifender Diffusor (17, 27, 32) vorgesehen ist.
25. Lampe nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Diffusor (17, 27, 32) Öffnungen (18, 19) zur Belüftung der Teillampen (12, 13, 24, 25, 30, 31)

aufweist.

Hierzu 7 Scite(n) Zeichnungen

**- Leerseite -**

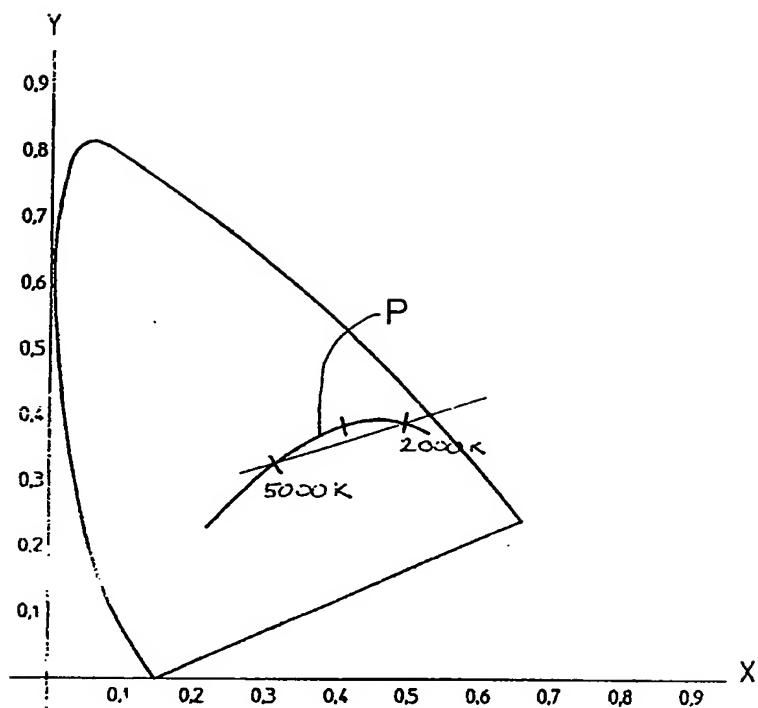


FIG. 1

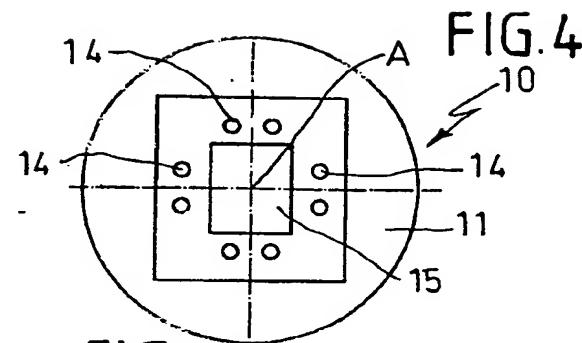


FIG. 3

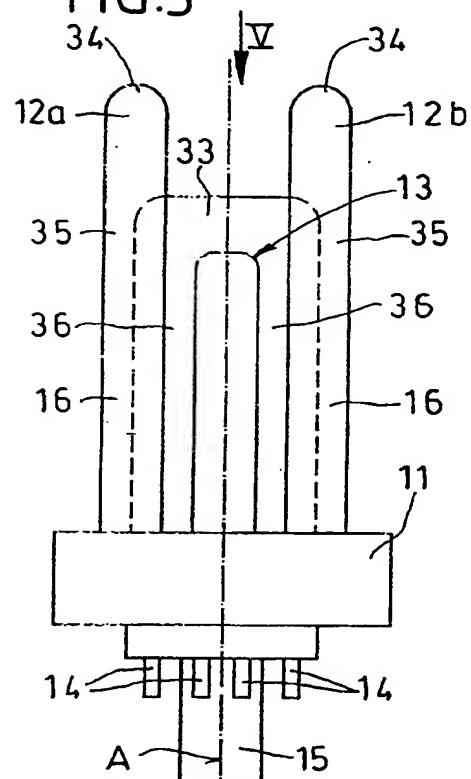


FIG. 2

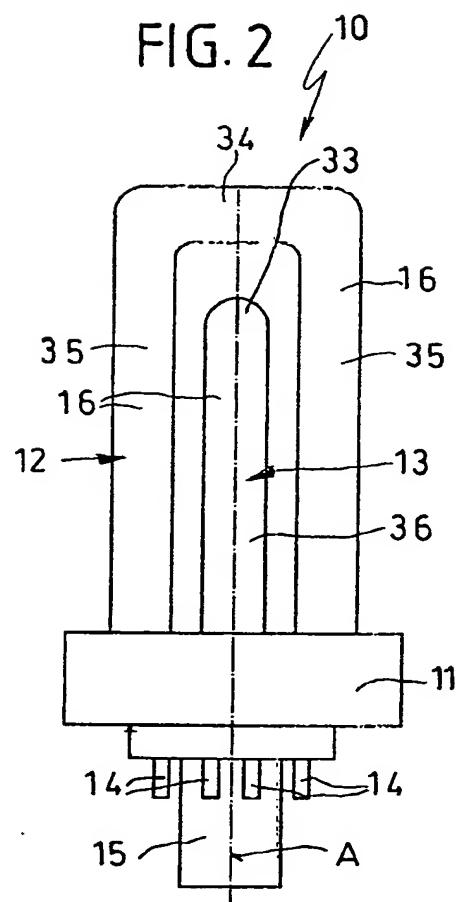


FIG. 5

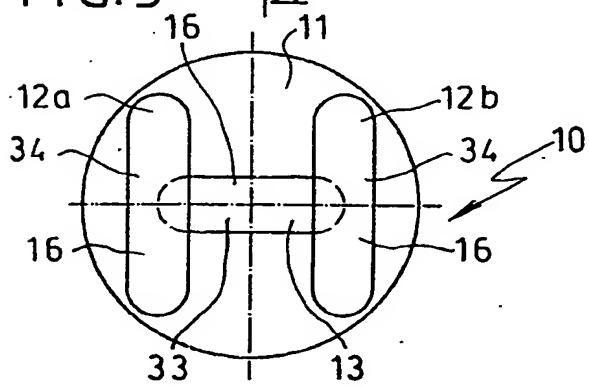


FIG. 7

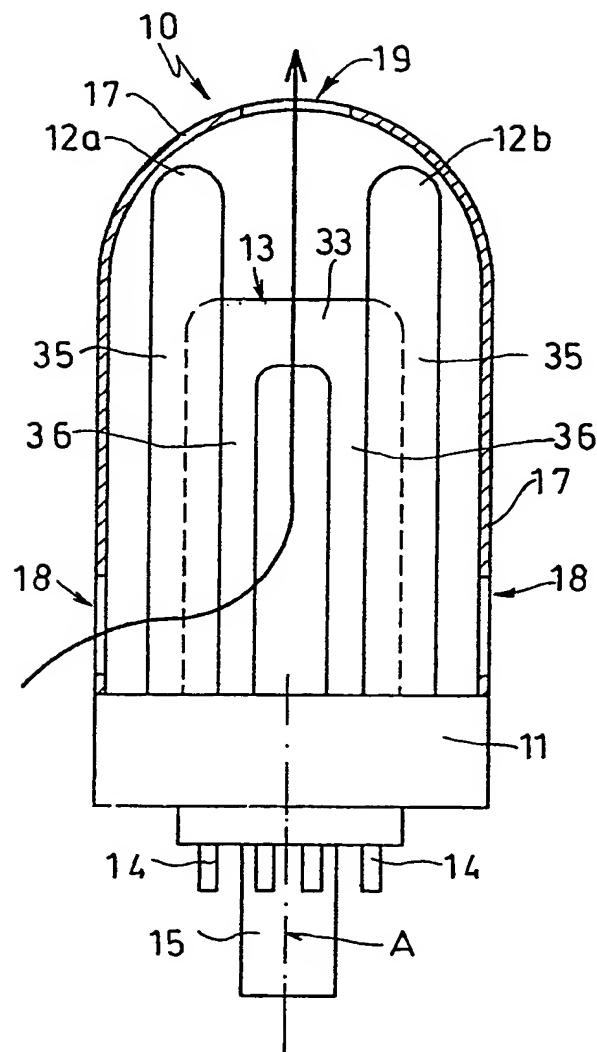


FIG. 6

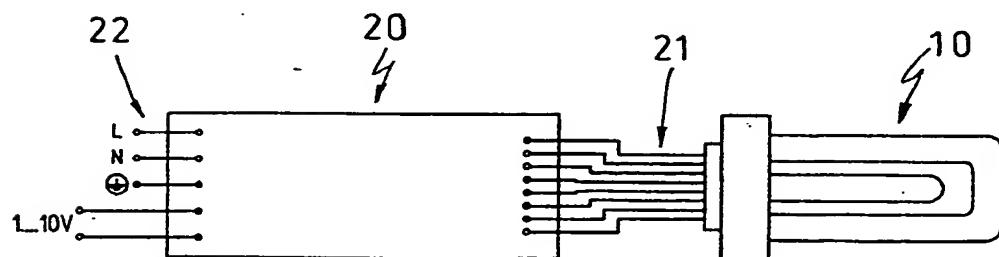
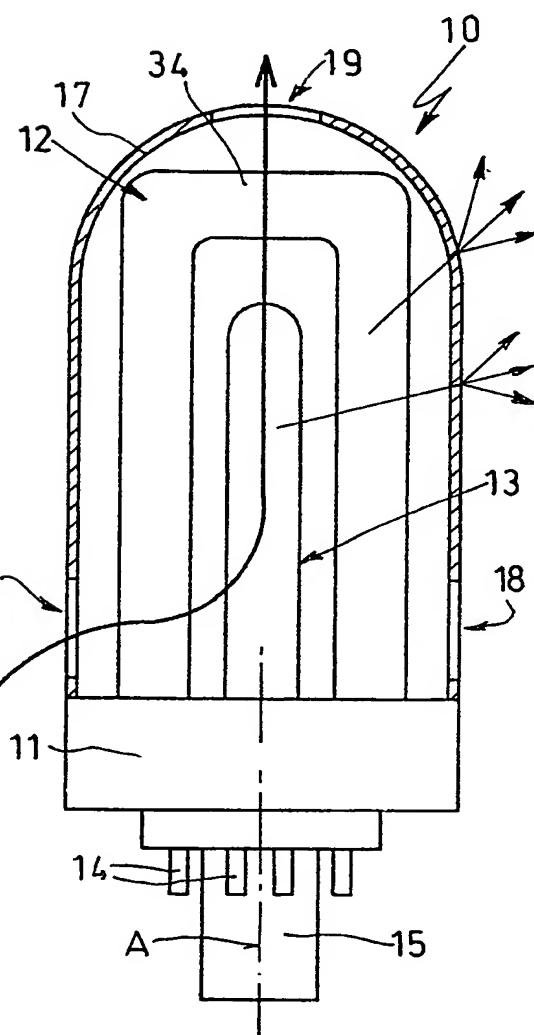


FIG. 8

FIG. 10

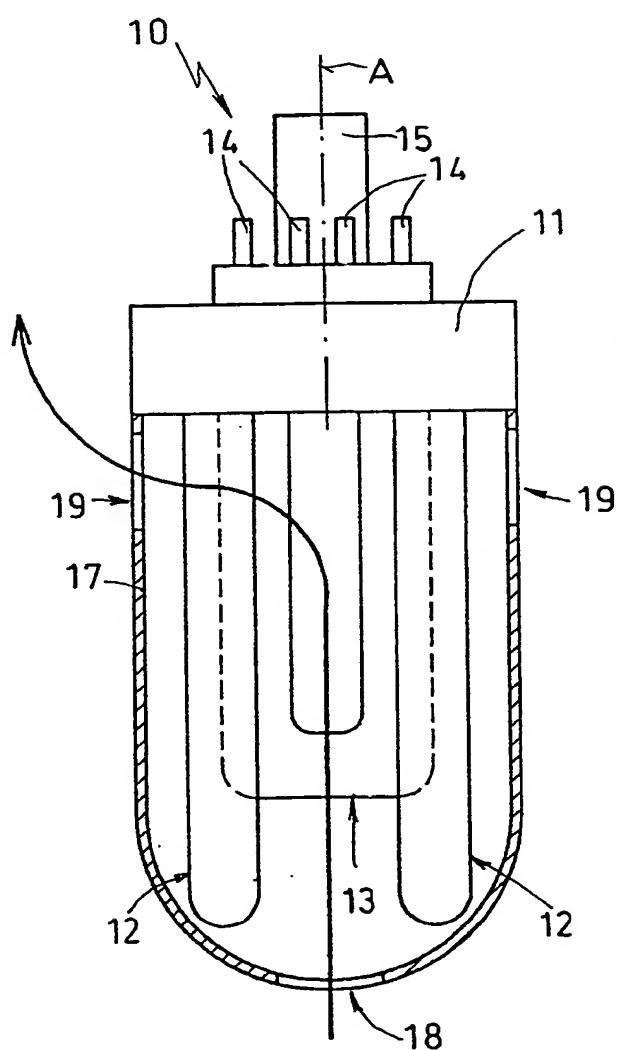


FIG. 9

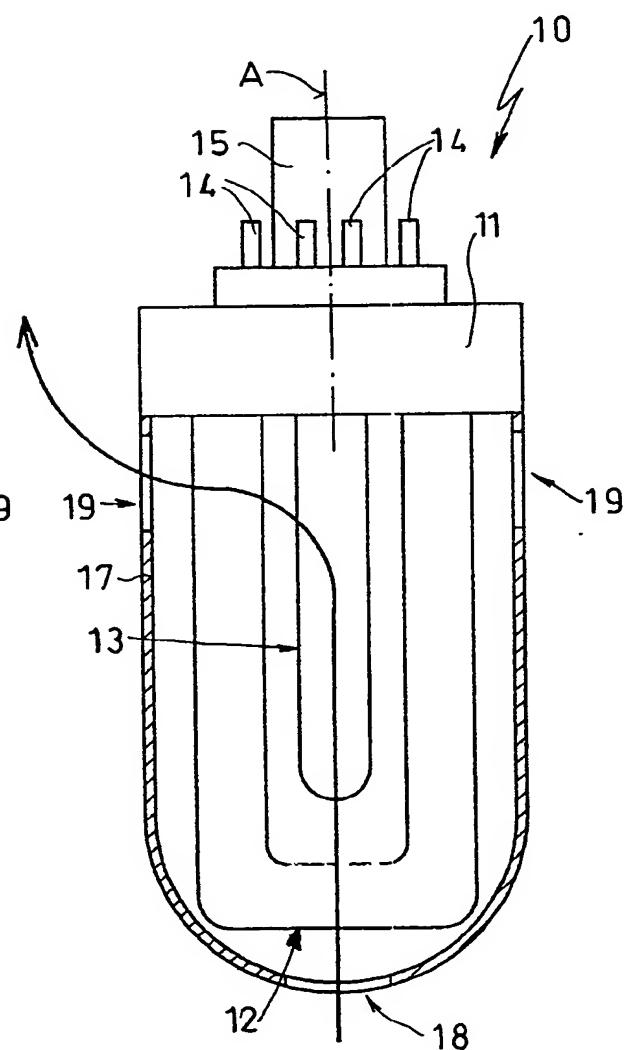


FIG.13

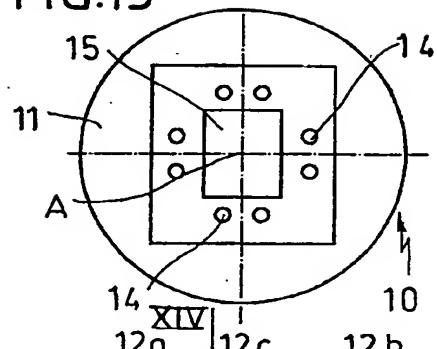


FIG.11

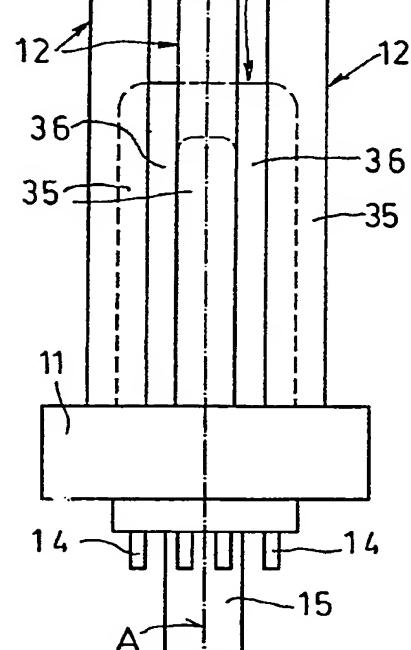


FIG.14

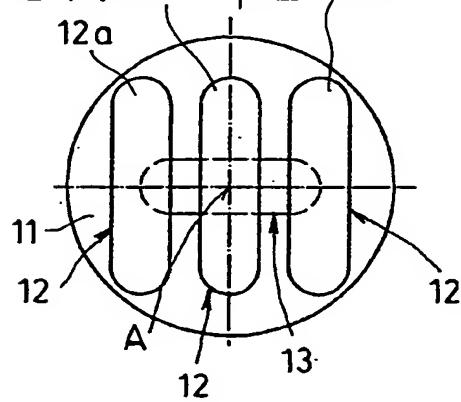
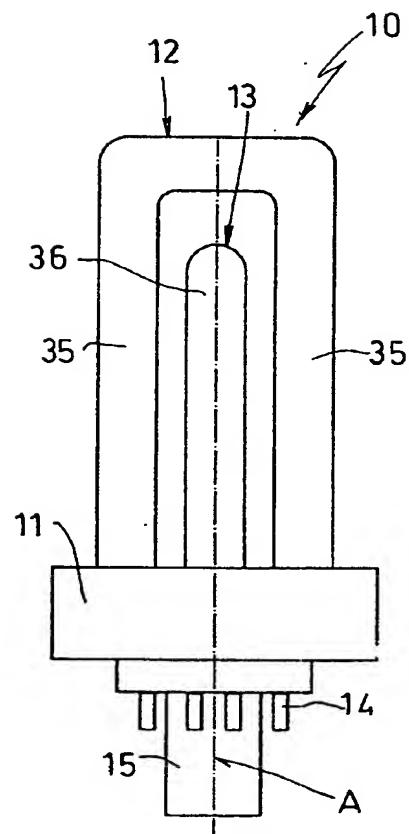
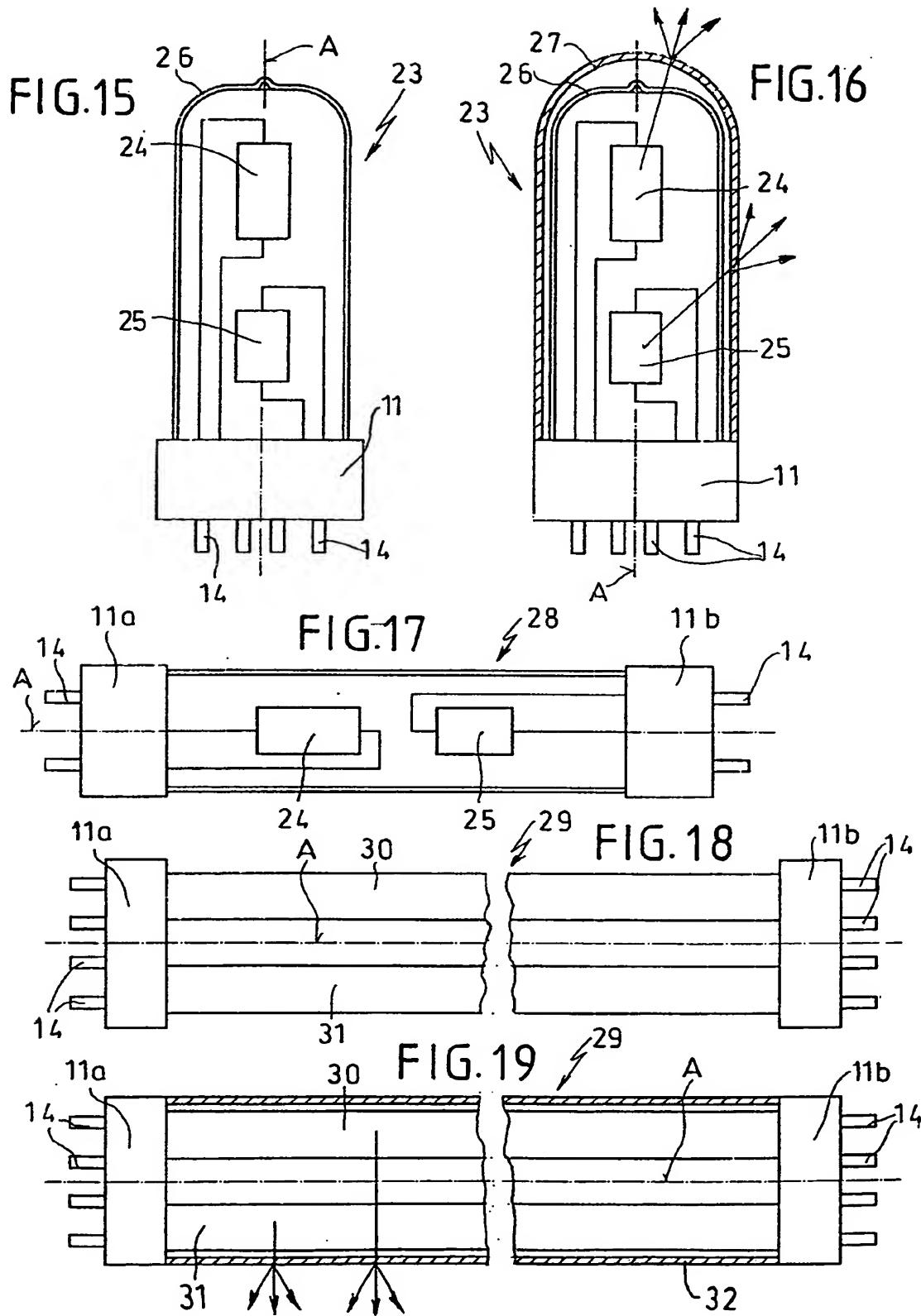


FIG.12





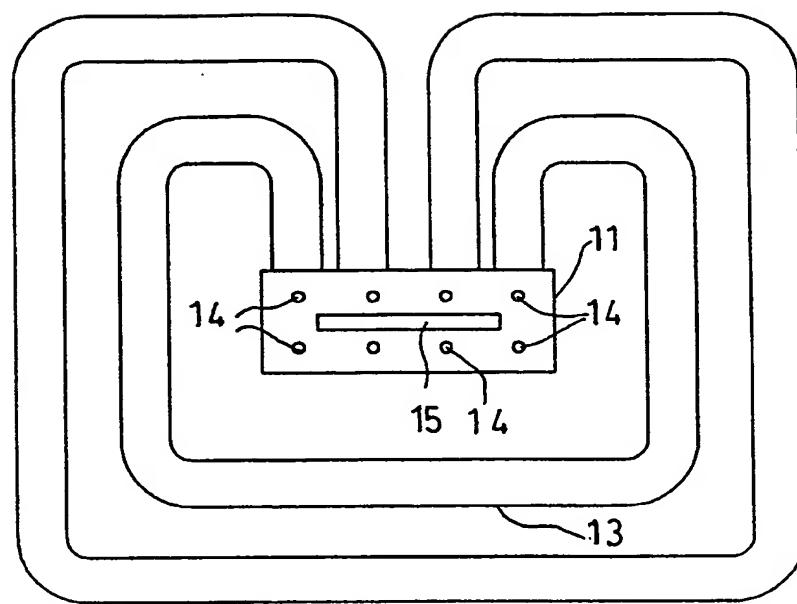


FIG. 20

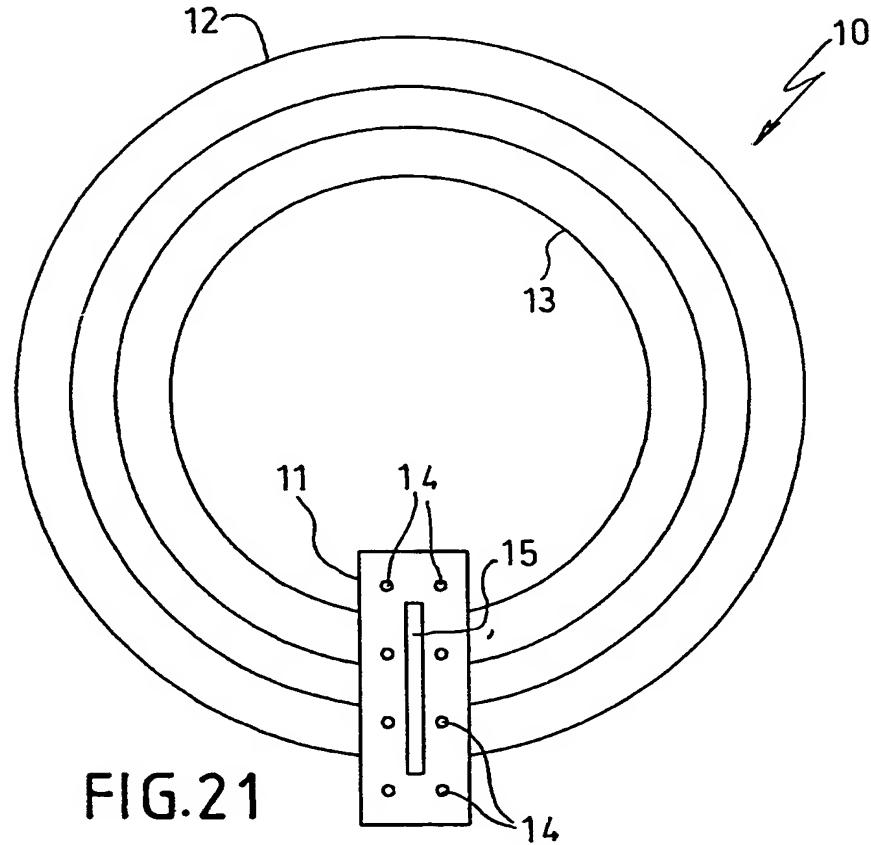


FIG. 21